

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-307924

(43)Date of publication of application : 28.11.1997

(51)Int.Cl.

H04N 9/73

(21)Application number : 08-122904

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 17.05.1996

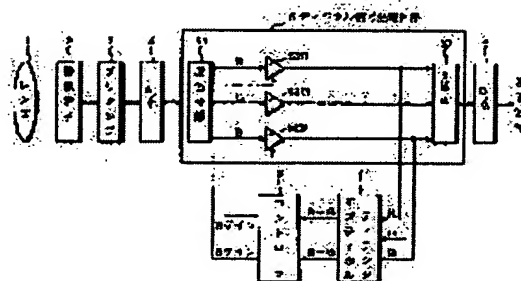
(72)Inventor : TAURA YOSHIHIRO

(54) COLOR SIGNAL PROCESSING CIRCUIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide the color signal processing circuit in which control with high accuracy is conducted against a color temperature change in an object (or light source) while relieving the load of both the hardware and the software.

SOLUTION: Different integration ranges based on a luminance level are set and an optical detector 7 obtains an integration value of color difference signals R-G, B-G in different integration ranges. Then a controller 8 compares integration values of each color difference signal and adopts the integration value of the color difference signal close to zero and uses the adopted integration value data to set R and G gains in the color signal processing circuit provided with a white balance function of the feedback control system, based on the gain information each gain of white balance amplifiers 52R, 52B of a digital signal processing circuit 5 is controlled.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-307924

(43)公開日 平成9年(1997)11月28日

(51) Int.Cl.⁶

H04N 9/73

識別記号

庁内整理番号

F I

H04N 9/73

技術表示箇所

A

審査請求 未請求 請求項の数 2 OL (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平8-122904

(22)出願日 平成8年(1996)5月17日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 田浦 義弘

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

一株式会社内

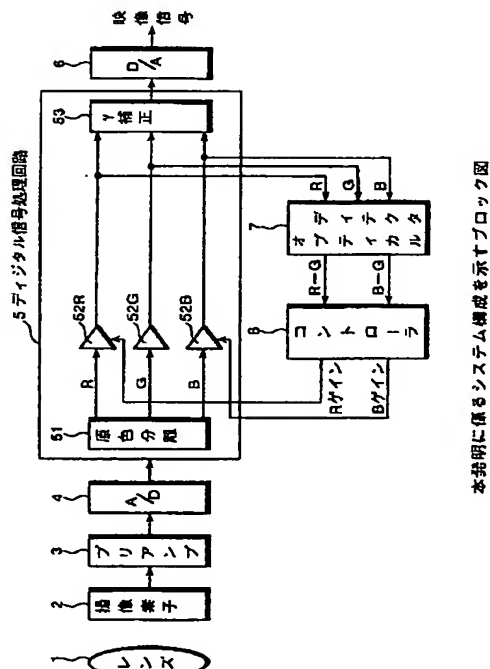
(74) 代理人 弁理士 船橋 國則

(54) 【発明の名称】 色信号処理回路

(57) 【要約】

【課題】 割り算処理を用いていたので、ソフトウェア、ハードウェアのどちらで行うにしても負担が大きかった。

【解決手段】 フィードバック制御方式のホワイトバランス機能を備えた色信号処理回路において、輝度レベルに基づく異なる積分範囲を設定し、オブティカルディテクタ7によって異なる積分範囲においてR-G、B-Gの各色差信号の積分値を得る。そして、コントローラ8において、各色差信号の積分値を比較して0に近い方の色差信号の積分値を採用し、この採用した方の積分値データを用いてRゲインおよびBゲインを設定し、これらゲイン情報に基づいてデジタル信号処理回路5のホワイトバランスアンプ52R、52Bの各ゲインをコントロールするようにする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フィードバック制御によって自動的にホワイトバランスをとる処理を行う色信号処理回路であって、

R（赤）、G（緑）、B（青）の原色信号の相互間のゲイン調整を行うホワイトバランスアンプと、

輝度レベルに基づく異なる積分範囲において色差信号の積分値を得る積分回路と、

前記積分回路で得られた各色差信号の積分値を比較し、

0に近い方の色差信号の積分値に基づいて前記ホワイトバランスアンプのゲインをコントロールするコントローラとを備えたことを特徴とする色信号処理回路。

【請求項2】 前記積分回路は、R-G、B-Gの各色差信号のフィールドごとの積分値を得、

前記コントローラは、前記積分回路で得られた0に近い方の各色差信号の積分値を加減算処理にてR-B、R+B-2Gの信号に変換し、このR-B、R+B-2Gの信号に基づいて前記ホワイトバランスアンプのゲインをコントロールすることを特徴とする請求項1記載の色信号処理回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、色信号処理回路に関し、特にCCDなどを用いた固体撮像素子システムにおいて、フィードバック制御で自動的にホワイトバランスをとるオートホワイトバランス機能を持つ色信号処理回路に関する。

【0002】

【従来の技術】ホワイトバランスとは、例えば固体撮像素子システムにおいて、光源の色温度が変化した場合に、図10に示すように、色温度の変化に応じて白色が黒体放射カーブ（黒体軌跡）に沿って移動し、色が付いて見える白色（例えば、低い色温度の場合は赤っぽくなり、高い色温度の場合は青っぽくなる）を無彩色の白に合わせることである。ここに、色温度とは、テスト光源と同じ色度を持った黒体の温度（°K）を言う。また、図10において、原点が無彩色の白となる。

【0003】このホワイトバランスをとる操作では、画面の色をすべて足し合わせると白になるという考えから色信号について積分を行う。従来例として、フィードバック方式のホワイトバランス機能を備えた色信号処理回路を図11に示す。同図において、レンズ101は被写体（図示せず）の画像を固体撮像素子102の撮像面上に投写する。固体撮像素子102は、レンズ1を通してきた画像を電気信号に変換し、プリアンプ103に供給する。プリアンプ103の出力信号は、A/D変換回路104でアナログ信号からデジタル信号に変換された後、デジタル信号処理回路105に供給される。

【0004】デジタル信号処理回路105は、入力されたY（輝度）信号およびCr、Cb（色差）信号を、

R（赤）、G（緑）、B（青）の原色信号に分離する原色分離回路151と、ホワイトバランスアンプ152

R、152G、152Bと、 γ 補正回路153などから構成されている。このデジタル信号処理回路105において、ホワイトバランスがとられ、かつ γ 補正などの処理が行われたR、G、Bの原色信号は、輝度信号に合わせられて映像信号となり、さらにD/A変換回路106でデジタル信号からアナログ信号に変換されて出力される。

【0005】また、Y、Cr、Cbの各信号は、オブティカルディテクタ107にも供給される。オブティカルディテクタ107は積分回路154を内蔵し、Y、Cr、Cbの各信号を積分し、各積分値データをコントローラ108に供給する。コントローラ108は、例えばマイクロコンピュータにより構成され、Y、Cr、Cbの各信号をR、G、Bの原色信号に分離する原色分離回路156と、R、G、Bの原色信号からR/G、B/G信号を算出する除算回路157の各機能を持っている。このR/G、B/G信号は、RゲインおよびBゲインの各ゲイン情報としてデジタル信号処理回路105のホワイトバランスアンプ152R、152Bに供給される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来技術では、Y、Cr、Cbの各信号を積分した後オブティカルディテクタ107でR、G、Bの原色信号に変換し、この原色信号を割り算してR/G、B/G信号を求めており、割り算処理はソフトウェア、ハードウェアのどちらで行うにしても負担が大きいという問題があった。

【0007】また、積分する際に、積分する範囲を輝度レベルにより高輝度部と通常輝度部との2通りに分け、被写体の条件により、高輝度部・通常輝度部のどちらのデータを採用することにより、ホワイトバランスの精度を向上できる。従来は、R/G、B/G信号を用いて高輝度部と通常輝度部のどちらのデータを採用するかを判定し、図12に示すように、どちらのデータが黒体放射カーブ上の目標値に近いかで決めていた。しかし、その目標値は被写体の条件により変化するため、目標値を計算する処理が必要であり、ソフトウェア、ハードウェアの負担がさらに増え、しかも目標値は予測値であるため、精度が悪いという問題があった。

【0008】本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ハードウェア、ソフトウェア共に負担が少なく、しかも被写体（または、光源）の色温度変化に対して精度の高い制御を行うことが可能な色信号処理回路を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明による色信号処理回路は、フィードバック制御方式を採用し、R、G、B

の原色信号の相互間のゲイン調整を行うホワイトバランスアンプと、輝度レベルに基づく異なる積分範囲において色差信号の積分値を得る積分回路と、この積分回路で得られた各色差信号の積分値を比較し、0に近い方の色差信号の積分値に基づいてホワイトバランスアンプのゲインをコントロールするコントローラとを備えた構成となっている。

【0010】上記構成の色信号処理回路において、積分回路に対して輝度レベルに基づく異なる積分範囲を設定し、この異なる積分範囲において色差信号の積分値を得る。そして、どの積分範囲の積分値データを採用するかは、色差信号の値を用いて決める。すなわち、各色差信号の積分値を比較し、0に近い方の色差信号の積分値を採用する。そして、採用した方の積分値データを用いてホワイトバランスをとる処理を行う。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。図1は、本発明が適用される固体撮像素子システムの構成を示すブロック図である。

【0012】図1において、レンズ1は被写体（図示せず）の画像を固体撮像素子2の撮像面上に投写する。固体撮像素子2は例えばCCDからなり、レンズ1を通過してきた画像を電気信号に変換し、プリアンプ3に供給する。プリアンプ3は、固体撮像素子2の出力信号をサンプルホールドして必要なデータを取り出すとともに、適正なレベルに合わせるためにゲインコントロールを行う。このプリアンプ3の出力信号は、A/D変換回路4でアナログ信号からデジタル信号に変換された後、デジタル信号処理回路5に供給される。

【0013】デジタル信号処理回路5は、A/D変換回路4からのデジタル入力信号をR（赤）、G（緑）、B（青）の原色信号（以下、R、G、B信号と称する）に分離する原色分離回路51と、R、G、B信号の相互間のゲインを調整することによってホワイトバランスをとるホワイトバランスアンプ52R、52G、52Bと、忠実な色再現のためのガンマ（ γ ）補正を行う γ 補正回路53などから構成されている。ここに、ホワイトバランスをとる（合わせる）とは、R、G、B信号の比率を等しくすることである。なお、本例では、A/D変換回路4をデジタル信号処理回路5の前段に配置したが、当該処理回路5内に設けるようにしても良い。

【0014】このデジタル信号処理回路5において、ホワイトバランスを調整するに当たっては、 $R \times R \text{ ゲイン} = G \times G \text{ ゲイン} = B \times B \text{ ゲイン}$ すなわち、 $R \times R \text{ ゲイン} - G \times G \text{ ゲイン} = B \times B \text{ ゲイン} - G \times G \text{ ゲイン} = 0$ なる関係式が成り立つように、ホワイトバランスアンプ

52R、52G、52Bの各ゲインを操作する。本例では、ホワイトバランスアンプ52Gのゲインを固定とし、G信号を基準として他の2つのホワイトバランスアンプ52R、52Bの各ゲインをコントロールすることによって、ホワイトバランスの調整が行われる。したがって、G信号に対するホワイトバランスアンプ52Gを省略することも可能である。

【0015】ホワイトバランス調整後のR、G、B信号は、 γ 補正などの信号処理が行われた後、図示せぬ輝度（Y）信号と合わされて映像信号となり、さらにD/A変換回路6でデジタル信号からアナログ信号に変換されて出力される。なお、D/A変換回路6についても、A/D変換回路4の場合と同様に、デジタル信号処理回路5内に配置するようにしても良い。ホワイトバランスアンプ52R、52G、52Bを経たR、G、B信号は、オブティカルディテクタ（OPD）7にも供給される。

【0016】オブティカルディテクタ7の回路構成の一例を図2に示す。同図において、オブティカルディテクタ7は、R信号からG信号を減算する減算器71と、B信号からG信号を減算する減算器72と、減算器71、72の各出力信号である色差信号、即ちR-G信号およびB-G信号をフィールドごとに積分する積分回路73とを含んだ回路構成となっている。

【0017】積分回路73は、図3に示すように、輝度レベルに基づく積分スライスレベルによって高輝度部と通常輝度部とに分けられた異なる積分範囲を持ち、高輝度部では積分スライスレベルよりも高い輝度のデータ（R-G、B-G）のみを積分し、通常輝度部では積分スライスレベルよりも低い輝度のデータ（R-G、B-G）のみを積分する。ただし、輝度が極端に高い場合は飽和しているものと判断し、高輝度リミッタ以上のデータについては積分しない。また、輝度が低すぎるデータはノイズとみなし、低輝度リミッタ以下のデータについても積分を行わない。

【0018】このように、オブティカルディテクタ7では、特殊な条件（例えば、全面単色などの条件）の場合にホワイトバランス処理が誤動作しないように、様々なリミッタや特殊な処理が施される。そして、フィールドごとに高輝度部/通常輝度部の異なる積分範囲で積分して得られた積分値データ（R-G、B-G）は、次段のコントローラ8に供給される。なお、本例では、R、G、B信号から色差信号R-G、B-Gを生成し、しかる後この色差信号R-G、B-Gを積分するとしたが、R、G、B信号を先ず積分し、しかる後この積分したR、G、B信号から色差信号R-G、B-Gを生成するように構成することも可能である。

【0019】コントローラ8は、例えばマイクロコンピュータによって構成されている。このコントローラ8の機能ブロックの一例を図4に示す。同図において、コン

トローラ8は、オブティカルディテクタ7から供給される高輝度部の積分値データ(R-G, B-G)と通常輝度部の積分値データ(R-G, B-G)とを比較し、0に近い方の積分値データを出力する比較回路81と、この比較回路81で選択されたR-G, B-Gの各積分値データを加算して $R+B-2B$ のデータを出力する加算器82と、R-Gの積分値データからB-Gの積分値データを減算してR-Bのデータを出力する減算器83と、 $R+B-2B$, R-Bの各データに基づいてR信号およびB信号の各ゲインを設定するゲイン設定回路84の各機能を備え、これらの機能をソフトウェアによって実行する。

【0020】このように、R-G, B-Gの各色差信号を積分して得られる各積分値データを、コントローラ8において、加減算処理にて $R+B-2B$, R-Bの各データに変換することにより、加算および減算という簡単な演算処理だけでデータ変換できるため、ソフトウェアの負担を軽減することができる。なお、本例では、 $R+B-2B$, R-Bの各データの算出を、マイクロコンピュータからなるコントローラ8において、ソフトウェア

にて行うとしたが、コントローラ8の比較回路81、加算器82、減算器83およびゲイン設定回路84の各機能をハードウェアで構成することも可能であり、この場合にはハードウェアの負担を軽減できることになる。

【0021】コントローラ8において、 $R+B-2B$, R-Bの各データに基づいて設定されたRゲイン情報およびBゲイン情報は、デジタル信号処理回路5のホワイトバランスアンプ52R, 52Bにフィードバックされる。すなわち、コントローラ8は、 $R+B-2B$, R-Bの各データに基づいて、ソフトウェアによってホワイ

トバランスを合わせる処理を行うとともに、ホワイトバランスゲインとオブティカルディテクタ7からの評価値データからホワイトバランスが合っている状態の色温度とその後どのように変化したかを判定し、ホワイトバランスをとる範囲を制限する引き込み制限枠の大きさを、光源の色温度変化に対応して変化させる処理を行う。

【0022】ホワイトバランスを合わせるには、まず、高輝度部、通常輝度部のそれぞれの積分値データを比較し、原点($R-G=0$, $B-G=0$)、即ち0に近い方を採用する。図5に示す例の場合は、高輝度部の積分値データの方が通常輝度部の積分値データよりも0に近いので、高輝度部の積分値データを採用する。そして、評価値データがどの座標位置にあるかを判定し、引き込み制限枠内であれば、その座標位置(象限、または軸上)によりホワイトバランスゲインを操作し、原点($R-G=0$, $B-G=0$)に近付ける。

【0023】本例の場合は、Rゲインを下げ、Bゲインを上げる操作を行う。そして、求めたRゲイン、Bゲインをデジタル信号処理回路5内のホワイトバランスバ

ランスアンプ52R, 52Bに反映させる。評価値データが引き込み制限枠外の場合は、ホワイトバランスを合わせる操作を行わない。なお、引き込み制限枠を設定しているのは、本来白色でないものまで引き込んでしまうような誤動作を防ぐためである。

【0024】以下、コントローラ8において、 $R+B-2G$, R-Bの各データに基づいて実行されるホワイトバランスを合わせるための具体的な操作の手順について、図6のフローチャートにしたがって説明する。

【0025】まず、オブティカルディテクタ(OPD)7から評価値データ、即ちR-G, B-Gの各積分値データを取り込み(ステップS1)、この取り込んだ積分値データが輝度レベルの低いデータ(例えば、全面青、全面赤の被写体)であるか否かを判定する(ステップS2)。そして、評価値データが輝度レベルの低いデータであれば、本処理を終了する。評価値データが輝度レベルの低いデータでなければ、そのデータが適正範囲外であるか否か、即ち積分値データが低すぎる、あるいは高すぎる場合の判定を行う(ステップS3)。

【0026】評価値データが適正範囲外であれば、本処理を終了する。評価値データが適正範囲内であれば、高輝度部、通常輝度部で積分したそれぞれのR-G, B-Gの積分値データを比較し、0に近い方のデータを採用する(ステップS4)。そして、採用した方の積分値データを用いて加算、減算を行うことにより、R-G, B-Gの積分値データを $R+B-2G$, R-Bのデータに変換する(ステップS5)。次に、 $R+B-2G$ の符号を判定し(ステップS6)、続いてR-Bの符号を判定する(ステップS7)。この符号判定により、R-B, $R+B-2G$ の座標軸において、データがどこにあるかを判定する。

【0027】次に、データが引き込み制限枠内にあるか否かを判断する(ステップS8)。データが引き込み制限枠外であれば、本処理を終了する。一方、データが引き込み制限枠内にあれば、デジタル信号処理回路5内のホワイトバランスアンプ52R, 52Bの各ゲインをコントロールすることによってホワイトバランスをとる引き込み操作を行う(ステップS9)。そして、ホワイトバランスゲインと積分範囲をデジタル信号処理回路5に戻し、一連の処理を終了する。

【0028】ここで、引き込み制限枠、不感帯および収束点と引き込みのためのゲイン操作について、図7を用いて説明する。なお、不感帯を設けてあるのは、完全に0にならない(原点に収束しない)場合に発振してしまうことを防ぐためである。図7において、データが第1象限にある場合はホワイトバランスアンプ52Rのゲイン(Rゲイン)を下げ、第2象限にある場合はホワイトバランスアンプ52Bのゲイン(Bゲイン)を上げ、第3象限にある場合はRゲインを上げ、第4象限にある場合はBゲインを下げる。

【0029】また、データが $R-B$ 、 $R+B-2G$ の各軸上にある場合は、 R ゲインおよび B ゲインを同時に操作する。すなわち、データが $R+B-2G>0$ でかつ $R+B-2G$ 軸上にある場合は、 R ゲイン、 B ゲインを共に下げる。データが $R+B-2G<0$ でかつ $R+B-2G$ 軸上にある場合は、 R ゲイン、 B ゲインを共に上げる。データが $R-B>0$ でかつ $R-B$ 軸上にある場合は、 R ゲインを下げかつ B ゲインを上げる。データが $R-B<0$ でかつ $R-B$ 軸上にある場合は、 R ゲインを上げかつ B ゲインを下げる。

【0030】次に、色温度変化に合わせた引き込み制限枠の縮小・拡大の実例について、図8に基づいて説明する。なお、図8中、破線の枠が初期設定の基準の引き込み制限枠、細い実線の枠が収束後の引き込み制限枠、太い実線が縮小・拡大した引き込み制限枠をそれぞれ示している。

【0031】まず、 R ゲインが小、 B ゲインが大、評価値データ($R-B$)がマイナスで引き込み制限枠外の場合(a)について説明する。ある基準の色温度において、ホワイトバランスがとれている状態から、基準の引き込み制限枠(破線の枠)内で低色温度へ変化すると、破線で示す座標の原点の白が、実線で示す座標の原点に収束する。この状態から、次に高色温度に変化し、収束後の引き込み制限枠(細い実線の枠)外になると、このままでは、ホワイトバランスがとられない。

【0032】ところが、今回の評価値データ($R-B$)は、収束後の引き込み制限枠(細い実線の枠)外になっているものの、基準の引き込み制限枠(破線の枠)内であることから、ホワイトバランスがとられるべきものである。そこで、収束後の引き込み制限枠を、太い実線の枠で示すように、今回の評価値データ($R-B$)を取り込む範囲まで高色温度側に拡大する処理を行う。これにより、前回低色温度で収束し、今回高色温度側に変化し、収束後の引き込み制限枠(細い実線の枠)外となった場合であっても、基準の引き込み制限枠(破線の枠)内である限り、ホワイトバランスの操作が行われる。

【0033】次に、 R ゲインが大、 B ゲインが小、評価値データ($R-B$)がマイナスで引き込み制限枠内の場合(b)について説明する。ある基準の色温度において、ホワイトバランスがとれている状態から、基準の引き込み制限枠(破線の枠)内で高色温度へ変化すると、破線で示す座標の原点の白が、実線で示す座標の原点に収束する。この状態から、さらに高色温度に変化した場合、収束後の引き込み制限枠(細い実線の枠)内であれば、そのままホワイトバランスがとられることになる。

【0034】ところが、今回の評価値データ($R-B$)は、収束後の引き込み制限枠(細い実線の枠)内になっているものの、基準の引き込み制限枠(破線の枠)外であることから、ホワイトバランスがとられてはいけなものである。そこで、収束後の引き込み制限枠(細い実

線の枠)を、太い実線の枠で示すように、今回の評価値データ($R-B$)を取り込まない範囲まで低色温度側に縮小する処理を行う。これにより、前回高色温度で収束し、さらに高色温度側に変化し、収束後の引き込み制限枠(細い実線の枠)内となった場合であっても、基準の引き込み制限枠(破線の枠)外である限り、ホワイトバランスの操作が行われない。

【0035】次に、 R ゲインが小、 B ゲインが大、評価値データ($R-B$)がプラスで引き込み制限枠内の場合(c)について説明する。ある基準の色温度において、ホワイトバランスがとれている状態から、基準の引き込み制限枠(破線の枠)内で低色温度へ変化すると、破線で示す座標の原点の白が、実線で示す座標の原点に収束する。この状態から、さらに低色温度に変化した場合、収束後の引き込み制限枠(細い実線の枠)内であれば、そのままホワイトバランスがとられることになる。

【0036】ところが、今回の評価値データ($R-B$)は、収束後の引き込み制限枠(細い実線の枠)内になっているものの、基準の引き込み制限枠(破線の枠)外であることから、ホワイトバランスがとられてはいけなものである。そこで、収束後の引き込み制限枠(細い実線の枠)を、太い実線の枠で示すように、今回の評価値データ($R-B$)を取り込まない範囲まで高色温度側に縮小する処理を行う。これにより、前回低色温度で収束し、さらに高色温度側に変化し、収束後の引き込み制限枠(細い実線の枠)内となった場合であっても、基準の引き込み制限枠(破線の枠)外である限り、ホワイトバランスの操作が行われない。

【0037】次に、 R ゲインが大、 B ゲインが小、評価値データ($R-B$)がプラスで引き込み制限枠外の場合(d)について説明する。ある基準の色温度において、ホワイトバランスがとれている状態から、基準の引き込み制限枠(破線の枠)内で高色温度へ変化すると、破線で示す座標の原点の白が、実線で示す座標の原点に収束する。この状態から、次に低色温度に変化し、収束後の引き込み制限枠(細い実線の枠)外になると、このままでは、ホワイトバランスがとられない。

【0038】ところが、今回の評価値データ($R-B$)は、収束後の引き込み制限枠(細い実線の枠)外になっているものの、基準の引き込み制限枠(破線の枠)内であることから、ホワイトバランスがとられるべきものである。そこで、収束後の引き込み制限枠を、太い実線の枠で示すように、今回の評価値データ($R-B$)を取り込む範囲まで低色温度側に拡大する処理を行う。これにより、前回高色温度で収束し、今回低色温度側に変化し、収束後の引き込み制限枠(細い実線の枠)外となった場合であっても、基準の引き込み制限枠(破線の枠)内である限り、ホワイトバランスの操作が行われる。

【0039】上述したように、固体撮像素子システムにおける色信号処理回路において、フィードバック制御で

自動的にホワイトバランスをとる操作を行う際に、光源の色温度がどのように変化したかを判別し、収束時の光源の色温度と、変化した後の光源の色温度とに合わせて引き込み制限枠の大きさを変化させることにより、もともと設定した基準の引き込み制限枠から外れないような制御ができる。

【0040】すなわち、ある色温度の光源下においてホワイトバランスをとった後、次に色温度が変化した場合に、基準の引き込み制限枠内であって白に合わせる色温度であればホワイトバランスをとり、そうでないものはとらないように、誤動作のないホワイトバランスをとる操作を行うことができる。

【0041】また、様々な色を含む映像の色をすべて足し合わせると白色になるという考え方からR-G、B-Gの色差信号を積分するとともに、その積分範囲として高輝度部と通常輝度部の2通りを設定し、被写体の条件により、輝度の高いものか通常輝度のものかどちらがより白色に近いかを判定し、白色に近い方の積分値データに基づいてホワイトバランスのゲインコントロールを行うことで、より精度の高いオートホワイトバランスを実現できる。

【0042】特に、輝度別積分の高輝度部と通常輝度部のどちらのデータを採用するかを判断する際に、R-G、B-Gの各データをパラメータとして用いるようにしたことと、乗算、除算の演算処理を行わなくて済むため、ハードウェア、ソフトウェアの負担を軽減できる。なお、本例では、R-G、B-Gの色差信号を積分するとしたが、R-Y、B-Yの色差信号を積分し、その積分値データを用いることも可能である。

【0043】また、ホワイトバランスを合わせる際に、R-B、R+B-2Gの各データを用いるようにしたことにより、R-Bが被写体（または、光源）の色温度に対して白色が変化する軌跡（黒体放射カーブ）に近い精度の良い制御を行え、またR+B-2Gが被写体が蛍光灯下にある場合（または、光源が蛍光灯の場合）に白色が変化する方向であるため、R-Bと同様に精度の良い制御を行える。しかも、非線形回路である γ 補正回路53を通過する前のR、G、B信号を用いてゲイン情報を得ているため、色ずれの心配もない。

【0044】図9は、R-Y、B-Y軸上でのR-B、R+B-2Gおよび黒体放射カーブ（シミュレーション）を示す座標系である。同図から明らかなように、太い実線で示す黒体放射カーブとR-Bがほぼ一致していることがわかる。したがって、R-Bの値で引き込み制限枠を設定し、この引き込み制限枠を軸に沿って動かすように制御を行えば、容易に色温度変化による白を無彩

色の白に合わせることができる。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、フィードバック制御方式のホワイトバランス機能を備えた色信号処理回路において、輝度レベルに基づく異なる積分範囲を設定し、この異なる積分範囲において色差信号の積分値を得るとともに、各色差信号の積分値を比較して0に近い方の色差信号の積分値を採用し、この採用した方の積分値データを用いてホワイトバランスをとるようにしたことにより、簡単な加減算処理で済み、除算・乗算処理が不要であるため、ハードウェア、ソフトウェア共に負担が少なく、しかも輝度別積分によって精度の高い制御を行うことができる。したがって、オートホワイトバランスを持つ民生用、業務用、産業機器用カメラに適用した場合に、画質向上に寄与できることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用される固体撮像素子システムの構成を示すブロック図である。

【図2】オブティカルディテクタの一例の回路ブロック図である。

【図3】積分回路での積分範囲を示す図である。

【図4】コントローラの一例の機能ブロック図である。

【図5】ホワイトバランス操作の一例を示す概念図である。

【図6】ホワイトバランスの処理手順を示すフローチャートである。

【図7】引き込みのためのゲイン操作の概念図である。

【図8】色温度変化に合わせた引き込み制限枠の縮小・拡大の実例を示す図である。

【図9】R-Y、B-Yの座標系を示す図である。

【図10】引き込み制限枠を示す図である。

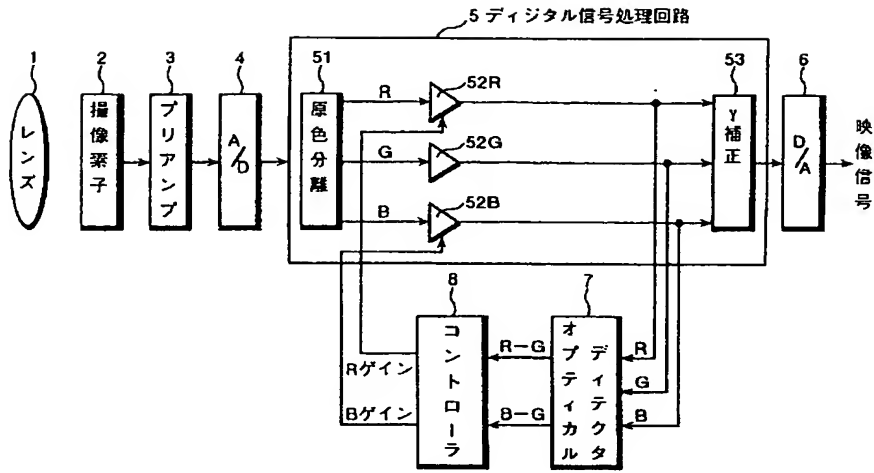
【図11】従来例に係るシステム構成を示すブロック図である。

【図12】従来例の課題を説明する概念図である。

【符号の説明】

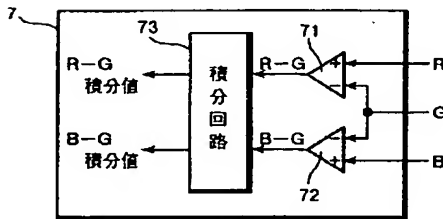
2 固体撮像素子	4 A/D変換回路	5 デジタル信号処理回路
6 D/A変換回路	7 オプティカルディテクタ	
8 コントローラ		
51 原色分離回路	52 R, 52 G, 52 B	ホワイトバランスアンプ
53 γ (ガンマ) 補正回路	71, 72, 83	減算器
73 積分回路	81 比較回路	82 加算器
84 ゲイン設定回路		

【図1】



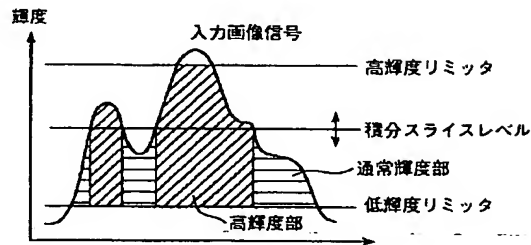
本発明に係るシステム構成を示すブロック図

【図2】



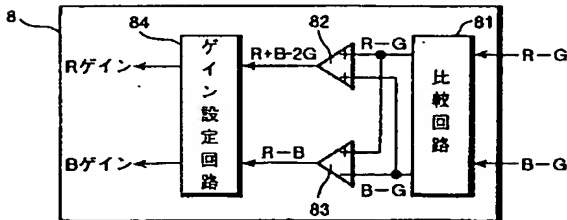
オプティカルディテクタの一例の回路ブロック図

【図3】



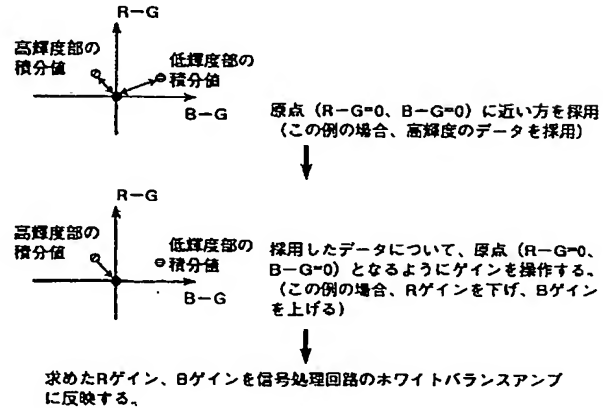
積分回路での積分範囲を示す図

【図4】



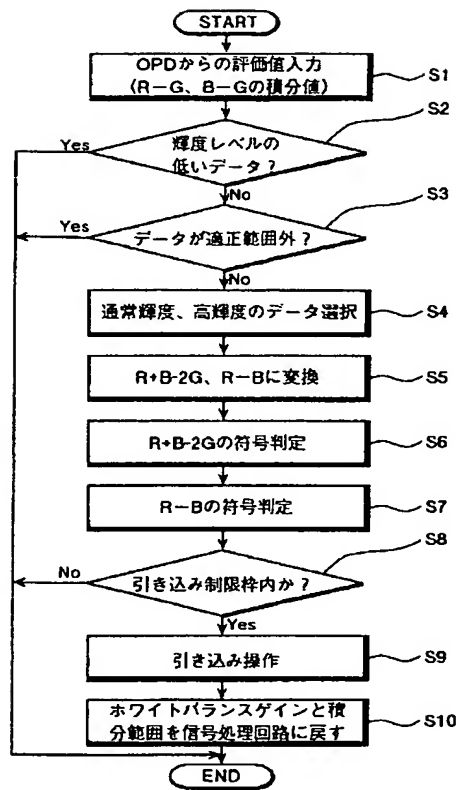
コントローラの一例の機能ブロック図

【図5】



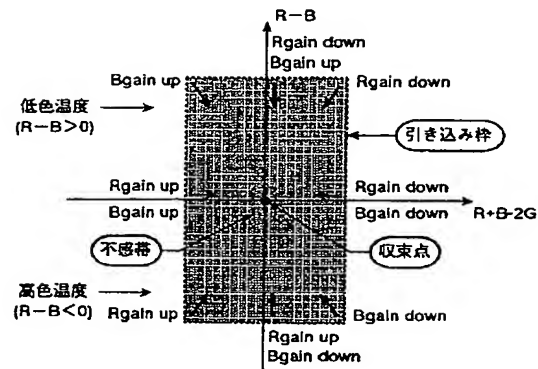
ホワイトバランス操作の一例を示す概念図

【図6】



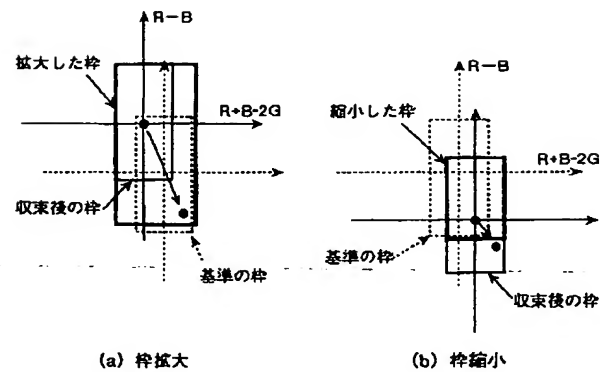
ホワイトバランスの処理手順を示すフローチャート

【図7】



引き込みのためのゲイン操作の概念図

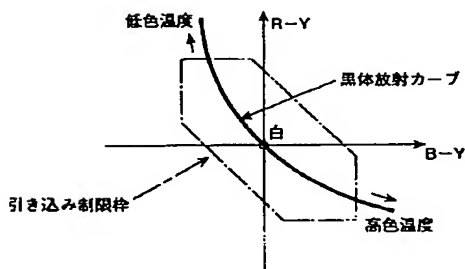
【図8】



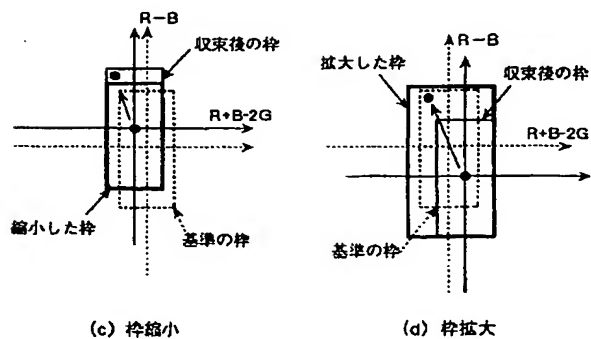
(a) 枠拡大

(b) 枠縮小

【図10】



引き込み制限枠を示す図

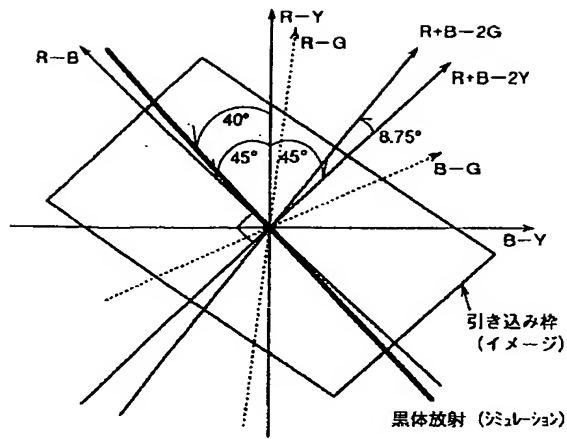


(c) 枠縮小

(d) 枠拡大

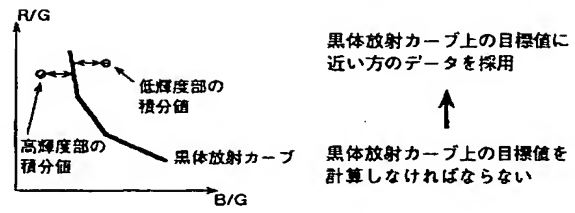
色温度変化に合わせた枠の縮小・拡大の実例を示す図

【図9】



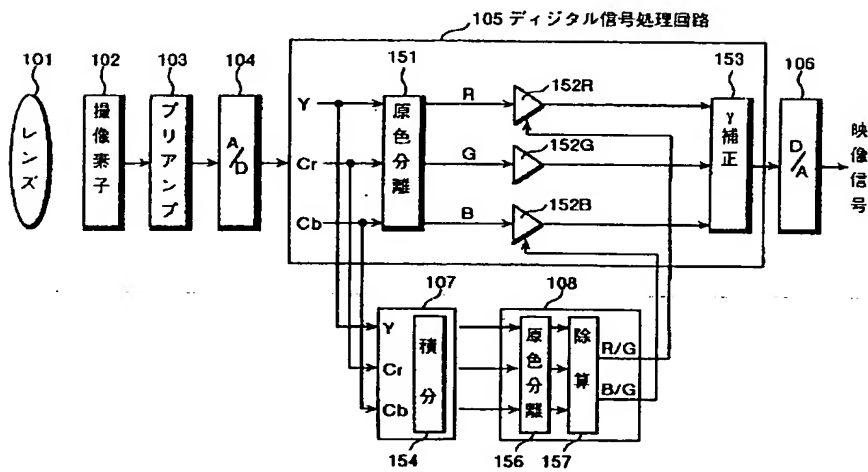
R-Y、B-Yの座標系を示す図

【図12】



従来例の課題を説明する概念図

【図11】



従来例に係るシステム構成を示すブロック図